



## **Optimal adgangsregulering til de videregående uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet**

Albæk, Karsten

*Publication date:*  
2003

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Albæk, K. (2003). *Optimal adgangsregulering til de videregående uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet*. Museum Tusculanum.

Blå Memoserie  
Økonomisk Institut  
Københavns Universitet

Nr. 208 / marts 2003

Optimal adgangsregulering til de videregående  
uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet

Karsten Albæk

Stu­di­es­træ­de 6, 1455 Kø­ben­havn K  
Tel 35 32 30 82 - Fax 35 32 30 00  
<http://www.econ.ku.dk>

ISSN: 0107-3664 (print) ISSN: 1601-247X (online)

## **Optimal adgangsregulering til de videregående uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet**

Karsten Albæk, lektor  
Økonomisk Institut,  
Københavns Universitet  
*e-mail: Karsten.Albæk@econ.ku.dk*

marts 2003

*Resumé:* Regeringen har fremlagt et forslag til reform af gymnasiet med det sigte at styrke naturvidenskab. En gennemførelse af forslaget må imidlertid forventes at formindske andelen af elever i gymnasiet, som følger naturvidenskabelige fag. Dette vises i en simpel modelramme til analyse af elevernes valg af fag i slutningen af gymnasiet. Omfanget af obligatorisk naturvidenskab i begyndelsen af gymnasiet er af sekundær betydning for udviklingen i rekrutteringsgrundlaget til de videregående uddannelser med teknisk indhold, idet omfanget af obligatorisk naturvidenskab i gymnasiet ikke er tilstrækkeligt stort til at give grundlag for begynde på en naturvidenskabeligt uddannelse. Det afgørende er udfaldet af de valg mellem forskellige fagkombinationer, eleverne træffer i slutningen af gymnasiet. Sammensætningen af de valgmuligheder, som det beslutes at stille eleverne overfor, er derfor af væsentlig betydning for studieegnetheden for de kommende gymnasieårgange. Indledningsvis gennemføres et bevis for, hvordan adgangsreguleringen til de videregående uddannelser skal udformes for at minimere frafaldet, og det vises endvidere, hvordan optimal adgangsregulering vil ændre elevernes valg af fag i gymnasiet, så de bliver bedre til at bestå en videregående uddannelse.

Tak til Erik Albæk, Per Callesen, Søren Gaard, Christian Hjorth-Andersen, Peter Erling Nielsen og Troels Østergaard Sørensen for kommentarer til indlægget.

## 1. Indledning

Det nuværende system for adgangsregulering til de videregående uddannelser er uhensigtsmæssig. Det store frafald giver mange unge mennesker et nederlag, som er unødvendigt. Samtidigt betyder frafaldet et spild af skatteborgenes penge.<sup>1</sup> Dette indlæg giver retningslinjer for, hvordan optagelsessystemet kan udformes, så frafaldet formindskes.

Udgangspunktet er, at flere undersøgelser angiver, at frafaldet på de videregående uddannelser afhænger af resultatet af elevernes valg af fag i gymnasiet. Den mest slående opgørelse af konsekvenserne af valgene er måske Kristensen (1998, p. 5) i en analyse af frafaldet på statskundskabsstudiet på Århus Universitet: "Hvor blot ca. 8% af de studerende med et A-niveau i matematik er faldet fra efter 3 år, er ca. 34% af de studerende med B-niveau og ca. 48% af de studerende med C-niveau faldet fra efter samme periode".<sup>2</sup> Det er bemærkelsesværdigt, at forskellen på 26 procentpoint i frafald mellem studerende med A- og B-niveau i matematik på statskundsskabsstudiet er af samme størrelsesorden som forskellen i beståelse af første årsprøve på økonomistudiet på Københavns Universitet, nemlig 25 procentpoint, jfr. Albæk (2001). Økonomistudiet har en langt større anvendelse af matematik som hjælperedskab, men ifølge opgørelserne er der altså ingen nævneværdig forskel i beståelsen mellem studerende med forskellig matematisk baggrund på de to studier. Andre undersøgelser viser, at matematiske studenter har en systematisk højere beståelse end sproglige på forskellige længerevarende videregående uddannelser, se Albæk (2002) for en oversigt. Dette gælder også, når der tages højde for karakterer og andre forklarende variable: for to studenter med det samme eksamensgennemsnit har studenten med megen matematik i gymnasiet større sandsynlighed for at bestå end studenten med lidt matematik.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Eksempelvis kan nævnes, at hver student får udbetalt op til ca. 52.000 kr. i SU for året 2003, hvortil kommer undervisningsudgifter inden for samfundsvidenskab på ca. 25.000 kr. per student ifølge det såkaldte taxameter-tilskud, i alt 77.000 kr.

<sup>2</sup> En elev i gymnasiets matematiske linje kan vælge matematik i 3.g. og opnå A-niveau i faget, men kan også fravælge det og nøjes med B-niveau. På sproglig linje kan der vælges to års matematik svarende til B-niveau, men eleverne kan også nøjes med ét års matematik, svarende til C-niveau, og indtil skoleåret 2002-03 kunne eleverne i sproglig linje helt fravælge faget.

<sup>3</sup> De foreliggende opgørelser af beståelse afhængigt af valg af matematik i gymnasiet tager imidlertid ikke højde for, at elevernes valg kan være betinget af evnerne for faget, og at evnerne for faget kan have en selvstændig betydning for beståelse af en videregående uddannelse, se Albæk (2001, p. 214) for en kortfattet omtale af dette emne. Det mest plausible er, at forskellene i beståelse er lidt mindre end i de opgørelser, der ikke tager højde for effekterne af denne selvselektion.

Problemstillingen er karakteriseret ved, at flere grupper af studerende med forskellig sandsynlighed for at bestå optages på videregående uddannelser med adgangsbegrænsning. I det nuværende optagelsessystem anvendes det samme adgangsgivende karaktergennemsnit uanset baggrund og sandsynlighed for at bestå. Hvis denne restriktion i anvendelsen af optagelsesinstrumentet løsnes, kan frafaldet formindskes. Det mest interessante er imidlertid ikke denne direkte effekt på frafaldet, men den indirekte effekt via ændringer i elevernes valg af fag i gymnasiet. En ændring i optagelsessystemet vil betyde bedre studieegnhed for hele gymnasieårgange.

I foråret 2003 er der overvejelser om gennemførelse af en reform af de gymnasiale uddannelser, som angiveligt har delvist det samme sigte. Derfor medtages i indlægget en diskussion af sammenhængen til de midler, som tænkes anvendt i reformen af gymnasiet. Et hovedelement i reformforslaget er at indføre de såkaldte fagpakker, hvor eleverne i slutningen af gymnasieforløbet bindes til at følge samhørende fag. Som eksempler nævnes i Undervisningsministeriet (2003): ”matematik-fysik-kemi”, ”matematik-samfundsfag-geografi”, ”engelsk-samfundsfag-erhvervsøkonomi”, ”engelsk-tysk-fransk” og ”græsk-latin-filosofi”.

Et erklæret sigte med gymnasiereformen er at styrke naturvidenskab som et led i ”almendannelsen”, hvor midlet er at forøge omfanget af obligatorisk naturvidenskab i begyndelsen af gymnasiet. Dette er imidlertid af sekundær betydning for udviklingen i rekrutteringsgrundlaget til de videregående uddannelser indenfor naturvidenskab, idet omfanget af obligatorisk naturvidenskab ikke er tilstrækkeligt stort til at give grundlag for begynde på en naturvidenskabeligt uddannelse.. Her er det afgørende udfaldet af de valg mellem forskellige fagkombinationer, eleverne træffer i slutningen af gymnasiet. Sammensætningen af de valgmuligheder, som det besluttes at stille eleverne overfor, er derfor af væsentlig betydning for studieegnheden for de kommende gymnasieårgange, og der foretages en analyse af konsekvenserne af ændringer i elevernes valgmuligheder. Naturvidenskab som element i almindelse og størrelsen af rekrutteringsgrundlaget til de videregående uddannelser med teknisk indhold er to forskellige problemstillinger, og midlerne til at opnå målsætninger på de to områder er også forskellige.

Det skal nævnes, at titlen på indlægget lover for meget, idet udgangspunktet alene er frafaldet på de videregående uddannelser og gymnasieårgangenes studieegnethed. Der er flere andre aspekter i relation til optimal adgangsregulering, og sigtet med indlægget er alene at komme et skridt på vejen hen mod et bedre system end det nuværende.

Enkelte steder i indlægget er det hensigtsmæssigt at inddrage spørgsmålet om den hastighed en ungdomsårgang løber igennem uddannelsessystemet. Men det er også en central målsætning i dansk uddannelsespolitik at indrette uddannelserne, så der er en rimelig effektivitet med hensyn til færdiggørelsen. På den måde sikres flere arbejdsår med afkast af investeringen i uddannelse.

I afsnit 2 opstilles et optimeringsproblem og løsningen af problemet angiver, hvordan optagelsessystemet bør udformes, hvis det ønskes at minimere frafaldet på de videregående uddannelser. Indførelsen af systemet har konsekvenser for elevernes valg af fag i gymnasiet, og i afsnit 3 opstilles en simpel model til at illustrere effekterne. Resultatet er, at en del af eleverne nu vil vælge fagkombinationer, som gør dem bedre egnede til at gennemføre en videregående uddannelse. I afsnit 4 diskuteres nogle af de forskellige modargumenter mod optimal adgangsregulering, som har været fremført. Bindinger på elevernes valg af fagkombinationer analyseres i en afsnit 5, og resultatet af overvejelserne anvendes til at spore effekterne af både det foreliggende forslag til gymnasireform og den forrige gymnasireform. En bredere diskussion af alternativer til optimal adgangsregulering gennemføres i afsnit 6, herunder vejledning og det studiemæssige sigte med de forskellige fagkombinationer, som det er foreslået, at eleverne skal vælge imellem i slutningen af gymnasiet. Et internationalt perspektiv på diskussionen foretages i afsnit 7, herunder sigtet med undervisningen i det nuværende gymnasium, som i modsætning til tilsvarende ungdomsuddannelser i mange andre lande ikke forbereder eleverne til at gå direkte ud på arbejdsmarkedet. Der afrundes med en diskussion i afsnit 8, hvor det fremhæves, at de foreliggende indikationer tilsiger, at det nuværende gymnasiums matematiske linje opfylder flere målsætninger på udmærket vis, og at det derfor er forholdsvis let at gennemføre en gymnasireform, som formindsker studiekompetencen for de kommende elever i gymnasiet, i stedet for at forøge studiekompetencen, som er et erklæret sigte med reformovervejelserne.

## 2. Minimering af frafald

I det følgende analyseres, hvordan optagelsessystemet til de videregående uddannelser bør udformes, så frafaldet minimeres. Problemstillingen analyseres formelt, og resultatet er en betingelse, som skal opfyldes, hvis målsætningen om lavt frafald forfølges.

Adgangsreguleringen foretages ved at fastlægge et karaktergennemsnit ved den adgangsgivende eksamen, som mindst skal være opfyldt for at blive optaget. Den ministerielle sprogbrug for dette gennemsnit er ”grænsekvotient”, og denne betegnelse anvendes i det følgende.

Vi ser først på optag af en enkelt gruppe til en videregående uddannelse, matematiske studenter, og betegner grænsekvotienten  $g_m$ . Det samlede antal optagne matematikere bliver derfor alle med karakterer over  $g_m$ , dvs.

$$O_m(g_m) = A_m \int_{g_m}^{13} a_m(k) dk,$$

hvor  $a_m(k)$  er tæthedsfunktionen for antallet af ansøgere med karaktergennemsnit  $k$ , og  $A_m$  er det samlede antal ansøgere med matematisk studentereksamen.

Beståelse angives i det følgende med variablen  $y$ , som antager værdierne 1 for beståelse og 0 for dumpning. Beståelsessandsynligheden for en matematiker med karakterniveau  $k$  betegnes  $b_m(k)$ , dvs.

$$b_m(k) = P(y = 1 | k, \text{matematiker}) = E(y | k, \text{matematiker}).$$

Første lighedstegn er definitionen af den betingede beståelsessandsynlighed  $b_m(k)$ , mens andet lighedstegn angiver, at beståelsessandsynligheden også er lig den forventede værdi af variablen  $y$ , betinget på karakter og det at have en matematisk studentereksamen. Den sidste

egenskab anvendes i de efterfølgende udledninger. Den empiriske viden om studenters beståelse af videregående uddannelser tilsiger, at  $b_m(k)$  er voksende med karakterniveauet.

Det forventede antal studerende, der består studiet, bliver derfor

$$K_m(g_m) = A_m \int_{g_m}^{13} b_m(k) a_m(k) dk.$$

Antallet af kandidater fra studiet maksimeres ved at sænke grænsekvtienten ned mod 0, mens  $K_m(g_m)/O_m(g_m)$ , andelen af beståede studerende, maksimeres ved at hæve grænsekvtienten op mod 13.

Der ses nu på den situation, at en anden gruppe også optages på studiet, lad den være betegnet sproglige studenter. Helt analogt fås, at der optages

$$O_h(g_h) = A_h \int_{g_h}^{13} a_h(k) dk,$$

sproglige studenter (humanister) bestemt af størrelserne  $A_h$  og  $a_h(k)$  samt grænsekvtienten  $g_h$  for sproglige. Endvidere fås det forventede antal kandidater med sproglig baggrund til

$$K_h(g_h) = A_h \int_{g_h}^{13} b_h(k) a_h(k) dk,$$

hvor  $b_h(k)$  er den betingede tæthedsfunktion for beståelse blandt sproglige studenter.

Vi stiller os nu den opgave at maksimere antallet af kandidater  $K_m(g_m) + K_h(g_h)$ , givet et bestemt optagelsestal til studiet  $O = O_m(g_m) + O_h(g_h)$ . Den tilordnede lagrangefunktion bliver

$$\Lambda = K_m(g_m) + K_h(g_h) - \lambda (O - O_m(g_m) - O_h(g_h)),$$



Førsteordensbetingelserne for maksimering bliver

$$\begin{aligned}\frac{\partial \Lambda}{\partial g_m} &= -A_m b_m(g_m) a_m(g_m) + \lambda A_m a_m(g_m) = 0 \\ \frac{\partial \Lambda}{\partial g_h} &= -A_h b_h(g_h) a_h(g_h) + \lambda A_h a_h(g_h) = 0 \\ \frac{\partial \Lambda}{\partial \lambda} &= O_m(g_m) + O_h(g_h) - O = 0.\end{aligned}$$

Omformulering giver

$$\lambda = b_m(g_m) = b_h(g_h).$$

Resultatet er, at *grænsekotienterne for matematiske og sproglige skal fastlægges således, at værdierne af de to gruppers beståelsessandsynlighed vurderet ved grænsekotienten er ens.*

Ved et givet optagelsestal maksimeres antallet af kandidater, når den sidste student, der tages ind på studiet fra hver de to grupper, har samme sandsynlighed for at bestå. Specielt noteres, at grænsekotienterne ved et givet optagelsestal  $O$  skal fastlægges uafhængigt af, hvor mange studerende, der søger ind fra de to grupper, og hvordan ansøgerne i de to grupper fordeler sig på karakterer ved den adgangsgivende eksamen, dvs. af  $a_m(k)$  og  $b_h(k)$ .

Det fremgår også af kriteriet, hvordan man går galt i byen ved at gennemføre optagelsesregler, som afviger fra den regel, der giver det mindste frafald, nemlig at der holdes grupper ude med højere sandsynlighed for at bestå, end dem der optages. På økonomistudiet på Københavns Universitet har det f.eks. været diskuteret, om sproglige studenter skulle holdes ude på grund af deres høje frafald. Men en sproglig studerende med mindst 10 i gennemsnit har 17 procentpoint højere sandsynlighed for at bestå end en matematiker med matematik på A-niveau og et karaktergennemsnit på 8,0-8,4 ifølge estimerne i Albæk (2001, p. 212).<sup>4</sup> Et krav om supplement af studentereksamen i form af et matematikkursus for en sådan sproglig student ville udskyde studiestarten og forlænge det samlede tidsrum, det tager at gennemføre studiet.

For at kunne sige noget om størrelsen af forskellen mellem grænsekvotienterne for de to grupper er det hensigtsmæssigt at regne videre på betingelsen. Hvis der anvendes den samme grænsekvotient for matematikere og sproglige, sker fastlæggelsen således, at der netop optages  $O$  studenter, og størrelsen af denne grænsekvotient betegnes  $\bar{g}$ . En Taylorudvikling af den betingede tæthedsfunktion for matematikerne omkring  $\bar{g}$  giver

$$b_m(g_m) = b_m(\bar{g}) + b'_m(\bar{g})(g_m - \bar{g}), \quad g_m < \bar{g}_m < \bar{g},$$

hvor  $b'_m(\bar{g}) = b'_m$  er differentialkvotienten af den betingede tæthedsfunktion for matematikere vurderet ved karakterniveauet  $\bar{g}$ . Analogt fås for sproglige

$$b_h(g_h) = b_h(\bar{g}) + b'_h(\bar{g})(g_h - \bar{g}), \quad \bar{g} < \bar{g}_h < g_h,$$

hvor  $b'_h(\bar{g}) = b'_h$  er differentialkvotienten vurderet ved karakterniveauet  $\bar{g}$ .

Optimalitetskriteriet tilsiger, at venstresiden af de to udtryk skal være ens, således man ved at tage differencen mellem de to Taylorudviklinger kan opnå udtrykket

$$b'_h g_h - b'_m g_m = b_m(\bar{g}) - b_h(\bar{g}) - (b'_m - b'_h) \bar{g}.$$

Forsimpling opnås ved antage samme vækst i beståelsen for de to grupper, når karakteren ved den adgangsgivende eksamen vokser, dvs.  $b'_h = b'_m = b'$  inden for det relevante karakterinterval (dvs. i området omkring grænsekvotienten), og følgende udtryk opnås

$$g_h - g_m = \frac{b_m(\bar{g}) - b_h(\bar{g})}{b'}.$$

---

<sup>4</sup> Beregnet som summen af koefficienterne til dummen for karakteren 10 og derofter og dummen for sproglige studenter.

Grænsekvotienten for sproglige studenter bør altså være større end grænsekvotienten for matematiske studenter,  $g_h > g_m$ , hvis beståelsen blandt matematikerne er større end beståelsen for sproglige, vurderet ved grænsekvotienten i tilfældet uden differentiering mellem de to grupper,  $b_m(\bar{g}) > b_h(\bar{g})$ . Jo større forskel i beståelse mellem de to grupper, jo større bør forskellen i grænsekvotienterne være. Når nævneren  $b'$  i udtrykket er stor, dvs. når der er stor forskel i beståelsen blandt studenter med højt og lavt karaktergennemsnit, og derfor stor effekt på beståelsen af en lille forskel i grænsekvotienterne, skal der være en lille forskel i grænsekvotienterne mellem de to grupper, for at forskellen i beståelse mellem matematiske og sproglige studenter udlignes.

Et indblik i størrelsesordenen af forskellen i grænsekvotienter kan opnås ved at anvende resultaterne for økonomistudiet på Københavns Universitetet fremlagt i Albæk (2001) og Albæk (2002). Forskellen i beståelse mellem studerende med A-niveau og B-niveau i matematik er ca. 20 procentpoint på det meste af karakterskalaen, dvs.  $b_m(k) - b_h(k)$  er cirka 0,20 for de fleste værdier af  $k$  (ude i halerne af karakterfordelingen er forskellen mindre). Forskellen i beståelse mellem studenter beliggende i karakterintervallet 8,0-8,4 og intervallet 9,0-9,4 er ca. 30 procentpoint, dvs.  $b(9,25) - b(8,25)$  er cirka 0,30, og det er et bud på nævneren  $b'$  (der er en vis forskel i hældningskoefficienten mellem de to grupper, men forskellen fremtræder ikke som signifikant). Disse værdier tilsiger derfor en forskel i grænsekvotienterne på  $g_h - g_m = 0,20/0,30 \approx 0,7$  karakterpoint.

For statskundskabsstudiet i Århus kendes alene den gennemsnitlige beståelse for de grupper, dvs.  $K_m(\bar{g})/O_m(\bar{g})$  og  $K_h(\bar{g})/O_h(\bar{g})$ . Forskellen mellem disse to størrelser kan f.eks. afvige fra forskellen mellem de betingede sandsynligheder for at bestå, hvis karakterfordelingerne blandt de optagne studenter i de to grupper er forskellige. Som nævnt indledningsvis er forskellen mellem de gennemsnitlige sandsynligheder for at bestå ved økonomistudiet på Københavns Universitet således ca. 25 procentpoint, altså cirka det samme som på statskundskabsstudiet i Århus, og afvigelsen i forhold til forskellen mellem de betingede sandsynlighe-

der kan tilskrives, at studenter med matematik på A-niveau har et lidt højere karaktergennemsnit end studenter med matematik på B-niveau.

### 3. Elevernes valg af fag i gymnasiet

I det følgende ses der på elevernes valg af fag i gymnasiet. Vi ser både på valg under det nuværende optagelsessystem og på effekten en ændring af optagelsessystemet i stil med, hvad der er skitseret i det foregående.

Analysen gennemføres under den forudsætning, at eleverne ikke alene vælger fag efter interesse og evner, men at de også tager hensyn til deres muligheder for efterfølgende at komme ind på videregående uddannelse. Den sidste antagelse kan begrundes med, at en del af eleverne er særdeles interesserede i deres gennemsnit til studentereksamen. Der kan være andre årsager til den meget store interesse for karaktererne i gymnasiet, men det synes plausibelt, at en del af denne interesse kan tilskrives, at karaktergennemsnittet anvendes som adgangskriterium ved de videregående uddannelser. Hvis antagelsen holder, er analysen i det følgende relevant.

For at komme til at analysere problemstillingen skal der også foretages antagelser af mere teknisk karakter, men de er mindre betydning for selve tankegangen. I det følgende foretages de mest simple antagelser, så emnet kan analyseres formelt, men antagelserne kan eventuelt justeres, så mere komplekse elementer i problemstillingen inddrages.

Det antages, at eleven ønsker at få højst muligt eksamensgennemsnit. Det er ensbetydende med at antage, at eleven ønsker at maksimere sandsynligheden for at komme ind på en videregående uddannelse, og der ses således bort fra de tilfælde, hvor eleven vælger fag for at have gode muligheder for at bestå en videregående uddannelse.<sup>5</sup> Eksamensgennemsnittet betegnes  $K$ , og er en vejret sum af karaktererne i to fag

---

<sup>5</sup> Hvis f.eks. eleven på tidspunktet for valg af fag i gymnasiet ikke har foretaget det endelige valg af studium, men ønsker at holde flere muligheder åbne, kan det være en idé at vælge fag, så gennemsnittet maksimeres.

$$K = \nu K_m + (1 - \nu) K_h,$$

hvor  $K_m$  er karakteren i matematik og  $K_h$  er karakteren et alternativt fag, som følges, hvis matematik fravælges. For at holde notationen fra det foregående, kan vi kalde dette fag et humanistisk fag. Vægten til matematik ved beregningen af karaktergennemsnittet er  $\nu$ , mens  $1 - \nu$  er vægten til humaniora.

Vi ser på en enkelt elev, som skal vælge, hvor mange skematimer der skal følges i matematik, og hvor mange skematimer humaniora skal fylde. Timetallet i gymnasiet er givet, men skal fordeles på de to fag, hvor  $\alpha^i$  betegner den andel af tiden, elev  $i$  følger matematikundervisningen, mens  $1 - \alpha^i$  er andelen af tiden, humaniora følges. Eleven antages at have forskellige evner for de to fag i den forstand, at en given indsats i fagene kan resultere i et forskelligt karakterniveau. Karaktererne antages at blive genereret ved

$$\begin{aligned} K_m &= \kappa_m^i \alpha^i \\ K_h &= \kappa_h^i (1 - \alpha^i), \end{aligned}$$

hvor en høj værdi af  $\kappa_m^i$  afspejler gode evner til at få høje karakterer i matematik, og tilsvarende vil en høj værdi af  $\kappa_h^i$  give høje karakterer i sprog ved en given indsats af tid. Formuleringen indebærer, at der ses bort fra elevens valg mellem omfanget af forberedelse i gymnasiet og den tid, der bruges til andre aktiviteter. Omfanget af forberedelse holdes fast, og der ses alene på valget mellem forskellige fag i gymnasiet. Derimod indeholder formuleringen det forhold, at nogle fag i gymnasiet opfattes som lettere end andre at få en høj karakter i.<sup>6</sup>

Eleven skal nu vælge, hvor meget tid, der skal bruges på matematik (og dermed hvor meget tid, som anvendes på alternativet). Indsættelse giver

---

<sup>6</sup> Hvis eleven vælger at følge billedkunst, design, dramatik eller film og tv på mellemniveau, kan der forventes en karakter på knap 9. Hvis fagene kemi, matematik eller latin følges på mellemniveau, kan eleven kun forvente en karakter på godt 8 ifølge oversigten over gennemsnitskarakterer i DA (2002, p. 45). For nogle år siden gik gymnasiet væk fra at tildele karakterer efter en relativ skala, hvor gennemsnitskarakteren var bundet til 8, og over til en absolut skala, hvor elevens opfyldelse af målsætningen med faget bestemmer karakteren. Det fremgår,

$$K = v\kappa_m^i \alpha^i + (1-v)\kappa_h^i (1-\alpha^i).$$

Hvis betingelsen

$$\frac{\kappa_m^i}{\kappa_h^i} > \frac{1-v}{v}$$

er opfyldt, vælges matematikundervisningen i hele det tidsrum, der er til rådighed,  $\alpha^i = 1$ . Gælder den modsatte ulighed, følges humaniora i hele tidsrummet,  $\alpha^i = 0$ . Hvis der er lighedstegn mellem de to forhold evner og vægte, bliver  $\alpha^i$  ubestemt.

Det fremgår, at elevens relative evner bestemmer udfaldet af valget. Man kan udmærket have en elev med gode evner for matematik, som fravælger faget. Det vil ske, hvis evnerne for alternativet er så gode, at forholdet  $\kappa_m^i / \kappa_h^i$  bliver tilstrækkelig lille. Matematiklærere i gymnasiet undrer sig undertiden over, at selv elever med meget gode evner i matematik fravælger faget i den matematiske linjes 3.g. Men som det fremgår af udtrykket, har valg at matematik ikke noget at gøre med, om man er dygtig til faget eller ej. Det er alene spørgsmålet, hvor dygtig man er til faget *relativt* til alternativet, der er afgørende for valget, hvis målsætningen er at have gode muligheder for at komme ind på en videregående uddannelse.

Det nuværende optagelsessystem har ingen differentiering i vægten mellem forskellige fag, dvs.  $v = 1/2$ , og højresiden af udtrykket bliver én. Eleverne vil derfor vælge de fag, som de har de bedste evner for.

Adgangssystemet i forrige afsnit kan karakteriseres ved at tillægge matematik en større vægt end de øvrige fag, dvs.  $v > 1/2$ . Dermed fås  $1 > (1-v)/v$ , og en overgang til et optagelsessy-

---

at eleverne med den førstnævnte række af fag er betydeligt bedre til at opfylde målsætningen med faget end de elever, der har valgt den sidstnævnte række af fag.

stem med anvendelse af et vægtet gennemsnit vil betyde en tilgang til matematikundervisningen af de elever, for hvem følgende betingelse er opfyldt

$$1 > \kappa_m^i / \kappa_h^i > (1 - v) / v, \quad v > 1/2.$$

Tilbage er de elever, hvis evner til matematik relativt til humaniora er dårligere end svarende til forholdet mellem vægtene, og de vil stadig ikke følge undervisningen i matematik. Man kunne forestille sig, at det måske netop er disse elever, som ville have mest udbytte af at følge matematik for at forbedre det efterfølgende studieforløb. Dette viser begrænsningen af incitamenter til at fremkalde hensigtsmæssige valg af fag i gymnasiet, idet en større vægt til matematik ved optagelsesbeslutningen alene flytter de elever, som var på grænsen til at følge faget. Hvis man skal have de sidste elever med, som er langt fra at følge kurset, er det nødvendigt med bindinger af valgene i form af linjer, fagpakker eller andet, hvor eleverne ikke kan vælge matematik fra.<sup>7</sup>

Det er vist i en simpel modelramme, hvordan adgangsreguleringen til de videregående uddannelser påvirker gymnasieelevernes valg af fag. Det er endvidere vist, hvordan en justering af adgangsreguleringen, så der tillægges en vis fortrinsret til elever, som har valgt at forberede sig til at gennemføre et videregående studium, vil betyde en forøgelse af antallet af studerende med gode muligheder på en videregående uddannelse.

Fra gymnasieskolen gives der undertiden udtryk for, at der er behov for klarere udmelding fra de videregående uddannelser om, hvad der er behov for af forudsætninger hos de studerende. Ofte fremsættes ønsket i form af, at der stilles krav om et bestemt niveau i fagene, f.eks. A-niveau i matematik. Som det fremgik af forrige afsnit er sådanne krav uhensigtsmæssige: For at bestå en videregående uddannelse er det både nødvendigt med en generel egnethed, som eksamensgennemsnittet er indikator for, og med nogle specifikke færdigheder, som erhverves ved at følge bestemte fag i gymnasiet. Sandsynligheden for succes på en videregående uddannelse er en kombination af disse to forhold, og krav om et bestemt niveau i fag holder egnede og motiverede elever ude fra studierne. Som det er fremgået i dette afsnit, kan ønsket om kla-

---

<sup>7</sup> Kriteriet for, om eleven ændrer sit valg, når matematik tillægges større vægt, afhænger alene af en vurdering af det karaktermæssige afkast, ikke hvilken effekt matematikkurset vil have på det efterfølgende studieforløb.

rere udmeldinger fra de videregående uddannelser for at give retningslinjer for elevernes valg af fag i gymnasiet imidlertid opnås ved at give en vis fortrinsret ved optagelsen til de elever, som har fulgt fag, der erfaringsmæssigt er afgørende for at gennemføre den efterfølgende uddannelse.

#### **4. Argumenter mod optimal adgangsregulering**

Overfor de videregående uddannelser gives der ofte udtryk for, at frafaldet på studierne bør reduceres. I det foregående er det gennemgået, hvordan adgangsreguleringen til de videregående uddannelser kan udformes, så frafaldet bliver mindst muligt. Ændringen i adgangsreguleringen over til et system, der minimerer frafaldet, har endvidere den fordel, at gymnasieeleverne vil forberede sig bedre til at gennemføre et videregående studium. For en økonom må tankegangen i det forrige forekomme ganske naturligt og ligetil, men på trods af de åbenlyse gevinster ved at gennemføre forslaget synes det at vække et ikke ubetydeligt mishag blandt ikke-økonomer.<sup>8</sup> I det følgende omtales nogle argumenter, der fremført mod at indføre et adgangssystem, der minimerer frafaldet på de videregående uddannelser.

Forslaget indebærer, at der gøres forskel mellem de forskellige grupper af studenter, som søger ind på de videregående uddannelser, og et modargument er, at dette skulle være ”hårdt” over de studenter, som bliver stillet over for en høj grænsekvote. Men studenterne har selv valgt at placere sig i de forskellige grupper, og de har haft muligheden for at følge fag i gymnasiet, som ville stille dem over for en lav grænsekvote. Ændringen i adgangsreguleringen vil betyde en ændring i elevernes valg af fag i gymnasiet, og i princippet kunne det tænkes, at nøjagtigt de samme studerende blev optaget på f.eks. statskundskabsstudiet – forskellen er alene, at de bliver bedre til at gennemføre. Hvis de ikke kommer ind på studiet, men vælger noget andet, har de også her bedre mulighed for at bestå. Konsekvensen af det nuværende system er, at studenterne i grupper med højt frafald kommer til at lide et nederlag på studierne. Det nuværende system er ”hårdt” ikke alene over for disse studerende, men også over for skatteyderne, som betaler for udgifter til undervisning, SU, m.m., der ikke fører til noget. Det

---

<sup>8</sup> Nogle af tankerne blev fremlagt ved en konference om frafald på København Universitet. Den nuværende formand for studenterrådet ved Københavns Universitet oplyste i en efterfølgende samtale, at studenterrepræsentanterne havde diskuteret, om *hele* indlægget var ironisk ment.



eneste ”hårde” ved forslaget er, at det for nogle elever kan være hårdt at gennemføre matematikundervisningen i gymnasiet, men gevinsten indkasseres altså i form af, at eleven efterfølgende har bedre mulighed for at gennemføre en videregående uddannelse.

Forslaget indebærer en diskrimination mellem fagene i gymnasiet, så nogle af dem tillægges mere vægt ved optaget til de videregående uddannelser end andre fag i gymnasiet, og man kunne fortolke det sådant, at nogle fag udnævnes til at være mere værd end andre fag. For at undgå at træde fag i det danske gymnasium over tærne er det måske hensigtsmæssigt at se på udlandet: På nogle amerikanske high schools undervises der i bowling.<sup>9</sup> Men bowling er ikke et fag på linje med matematik. Den amerikanske uafhængighedserklæring indeholder ikke en passus om, at alle fag i high school er født lige, og det samme gælder fagene i det danske gymnasium.

En hyppig reaktion på opgørelsen af frafaldet på statskundskabsstudiet er, at de unge mennesker slet ikke skal spørges, om de vil læse matematik i gymnasiet. Hvis alle ansøgerne til studiet har fulgt matematik, er man ude over det problem. Der er delvist den tankegang, der ligger bag forslaget om fagpakker i gymnasiet, at der ikke kan fravælges fag af væsentlig betydning for de efterfølgende studier. Problemet i tankegangen er, at den alene indebærer en forskydning af valget fra at dreje sig om valg mellem fag til at dreje sig om valg mellem fagpakker. Så længe der er valgfrihed i gymnasiet og denne valgfrihed resulterer i, at eleverne efterfølgende har forskellige muligheder for at bestå videregående studier som en konsekvens af deres valg, er indholdet af dette indlæg relevant.

Så er der det modargument, at det ikke er dokumenteret, at gymnasieeleverne faktisk vælger fag efter at forbedre gennemsnittet, og at en forudsætning for at kunne diskutere emnet for dette indlæg er, at der tilvejebringes en sådan dokumentation. Det er imidlertid en misforståelse. En differentiering mellem grupper med forskellige gennemførelsessandsynligheder indebærer en direkte gevinst i form af reduceret frafald, og denne gevinst kan indkasseres uanset om eleverne reagerer på optagelsessystemet eller ej.<sup>10</sup> Derimod afhænger den indirekte

---

<sup>9</sup> Jævnfør indholdet af dokumentarfilmen ”Bowling for Columbine”.

<sup>10</sup> Og gevinsten eksisterer også det usandsynlige tilfælde, at hele beståelseeffekten kan tilskrives selvseleksion, altså at matematikundervisningen i sig selv ikke skulle have nogen effekt på elevernes mulighed for at gennemføre en videregående uddannelse.

gevinst (at eleverne bliver bedre forberedte til at gennemføre en videregående uddannelse) af, at nogle af elevernes valg påvirkes. Hvis der gennemføres en differentiering, og *samtlig* elever, som ønsker at komme ind på f.eks. lægestudiet eller på statskundskab, undlader at tage i betragtning, at optagelsessandsynligheden forøges ved at vælge fag, der forbereder til gennemføre studierne, så vil en gennemførelse af forslaget ingen indirekte virkninger få. Det mest plausible er, at i hvert fald *nogle* af eleverne vil reagere på den ændrede incitamentsstruktur, men hvor mange det drejer sig om, kan ikke vides på forhånd, da systemet jo netop ikke er gennemført. Selv om det måtte være sådant, at eleverne f.eks. vælger fag fuldstændigt tilfældigt under det nuværende system uden differentiering mellem de forskellige fag, er det næppe tænkeligt, at alle vil fortsætte med det under et system med differentiering.

Endelig er der det modargument, at hvis problemet er mangel på matematikkundskab hos nogle af de studerende, er den mest oplagte løsning at begynde studiet med det matematikkursus, som kan rette op på forudsætningerne. Selv om løsningen er oplagt og har været anvendt på økonomistudiet på Københavns Universitet, er den i modstrid med målsætningen om effektivitet i en ungdomsårgangs gennemløb af uddannelsessystemet, og er nu afskaffet i overensstemmelse med retningslinjerne fra ministeriet. Målsætningen må derfor være, at eleverne allerede i gymnasiet erhverver sig gode forudsætninger for at bestå de videregående studier.<sup>11</sup>

## 5. Bindinger på elevernes valg af fag i gymnasiet

I det følgende ses på det tilfælde, hvor der lægges bindinger på elevernes valg af fag i gymnasiet. Formuleringen er valgt, så den ligger tættest muligt op af forslagene til fagpakker i det skitserede reformforslag.

For naturvidenskabs vedkommende er ideen, at når eleverne følger både matematik, fysik og kemi i et sammenhængende forløb har de mulighed for at komme op på et højere niveau i fagene. Fagene skal derfor vælges som en samlet pakke.

---

<sup>11</sup> Efter de eksisterende regler skal suppleringsafdelingen af den adgangsgivende eksamen finde sted uden for universitetet, men suppleringen udover optagelseskravene er tilsyneladende ikke noget udbredt fænomen.

Der bygges videre på formuleringerne i afsnit 3, hvor der blev set på elevers valg mellem to fag. Valgsituationen er nu karakteriseret ved, at der skal vælges 2 blandt 4 fag. Der ses først på situationen uden bindinger og herefter på resultatet, når der indføres fagpakker, som binder fagene til hinanden to og to.

Der skal vælges mellem to naturvidenskabelige fag, ét samfundsvidenskabeligt fag og ét humanistisk fag. Situationen i det nuværende gymnasium er, at tilvalg af fysik samtidigt med matematik har et dårligt ry hvad angår karaktermæssig afkast, og det forsøges at indbygge denne problemstilling i analysen. Dette gøres ved at antage, at hvis der følges et naturvidenskabeligt fag, vil den forventede karakter i det andet fag være mindre end i det tilfælde, hvor der ikke vælges naturvidenskab.<sup>12</sup>

Det karaktermæssige afkast af at følge de naturvidenskabelige fag fysik eller kemi antages at være

$$\begin{aligned} K_f &= \kappa_n^i \alpha_f^i (1 - \theta \alpha_k^i) \\ K_k &= \kappa_n^i \alpha_k^i (1 - \theta \alpha_f^i). \end{aligned}$$

Valg af fysik ( $\alpha_f^i = 1$ ) forventes at give karakteren  $\kappa_n^i$ , hvis kemi ikke følges ( $\alpha_k^i = 0$ ), og karakteren  $\kappa_n^i (1 - \theta)$ , hvis kemi følges ( $\alpha_k^i = 1$ ). Analogt vil kemikarakteren  $K_k$  afhænge af, om fysik følges ( $\alpha_f^i = 1$ ) eller ej ( $\alpha_f^i = 0$ ). Det er antaget, at der ikke er nogen forskel i det karaktermæssige afkast mellem de to naturvidenskabelige fag. Valget mellem fysik og kemi er derfor ubestemt. Hvor det er relevant anvendes i det følgende notationen  $\alpha_n^i$  for valg af et naturvidenskabeligt fag, dvs.  $\alpha_n^i = 1$  hvis enten  $\alpha_f^i = 1$  eller  $\alpha_k^i = 1$ .

For samfundsfag og humaniora antages følgende at gælde

---

<sup>12</sup> Ligesom i afsnit 3 antages en fast samlet forberedelsestid, dvs. at der ses bort fra elevens valg mellem fritid og forberedelse. Hvis de naturvidenskabelige fag kræver mere forberedelse, må der således forventes en lavere karakter i de øvrige fag, hvis et naturvidenskabeligt fag vælges.

$$K_s = \kappa_s^i \alpha_s^i (1 - \theta \alpha_n^i)$$

$$K_h = \kappa_h^i \alpha_h^i (1 - \theta \alpha_n^i).$$

Det samfundsvidenskabelige fag giver et afkast på  $\kappa_s^i$ , hvis der ikke følges et naturvidenskabeligt fag ( $\alpha_n^i = 0$ ), og et afkast på  $\kappa_s^i (1 - \theta)$ , hvis et naturvidenskabeligt fag følges ( $\alpha_n^i = 1$ ). Afkastet af det humanistiske fag,  $K_h$ , fås analogt.

Eleven står overfor følgende problem

$$\max K, \quad K = K_f + K_k + K_s + K_h,$$

hvor  $K$  er elevens forventede karakter. Valgmulighederne er to naturvidenskabelige fag, dvs.

$$(\alpha_f^i, \alpha_k^i, \alpha_s^i, \alpha_h^i) = (1, 1, 0, 0),$$

eller ét eller nul naturvidenskabelige fag i kombination med de øvrige muligheder, dvs.

$$(\alpha_n^i, \alpha_n^i, \alpha_s^i, \alpha_h^i) = (1, 0, 1, 0)$$

$$(\alpha_n^i, \alpha_n^i, \alpha_s^i, \alpha_h^i) = (1, 0, 0, 1)$$

$$(\alpha_n^i, \alpha_n^i, \alpha_s^i, \alpha_h^i) = (0, 0, 1, 1).$$

Der er tale om et simpelt programmeringsproblem, hvor løsningen findes ved at sammenligne afkastet af én løsning med alternativerne.

Vi ser på den situation, hvor det humanistiske fag vælges sammen med et naturvidenskabeligt. Denne kombination vælges, hvis følgende er opfyldt

$$\kappa_s^i + \theta \kappa_h^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1 - 2\theta}$$

I første omgang betragtes tilfældet, hvor der ikke er noget fradrag i karaktererne ved at følge naturvidenskab,  $\theta = 0$ , og kriteriet for valget er derfor

$$\kappa_s^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i.$$

Analogt er kriteriet for valg af de to naturvidenskabelige fag, at ulighederne  $\kappa_s^i < \kappa_n^i$  og  $\kappa_h^i < \kappa_n^i$  skal være opfyldt, mens samfundsfag og humaniora vælges, hvis de modsatte uligheder gælder.

Bindinger på gymnasieelevernes valg fås ved at betragte situationen, hvor de enten skal vælge en pakke med to naturvidenskabelige fag eller en pakke med samfundsfag og humaniora. Det er nu ikke mere muligt at følge ét naturvidenskabeligt fag i kombination med enten samfundsfag eller humaniora. De elever, der allerede har valgt to naturvidenskabelige fag eller både samfundsfag og humaniora berøres ikke af bindingen. Spørgsmålet er alene, hvordan eleverne med samfundsfag og naturvidenskab samt humaniora og naturvidenskab fordeler sig på de to muligheder, der er tilbage efter indførelsen af bindingen.

Kriteriet for, at eleven vælger pakken med to naturvidenskabelige fag, bliver

$$\kappa_n^i > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2},$$

dvs. at karakteren i naturvidenskab skal overstige gennemsnitten af karakteren i samfundsfag og humaniora. Hvis karakteren i naturvidenskab ligger under dette gennemsnit, vælges pakken med samfundsfag og humaniora.

Om eleverne vælger det ene eller det andet alternativ afhænger derfor af fordelingen af elevernes karakter i naturvidenskab inden for intervallet  $[\kappa_s^i, \kappa_h^i]$ . Der er ingen a priori viden om dette spørgsmål og derfor antages, at fordelingen er ligeligt fordelt eller rektangulær<sup>13</sup>

$$f(\kappa_n^i | \kappa_h^i, \kappa_s^i, \kappa_s^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i) = \frac{1}{\kappa_h^i - \kappa_s^i}$$

---

<sup>13</sup> Med andre ord antages en flad bayesiansk prior fordeling.

inden for støtten af fordelingen og nul udenfor.

Sandsynligheden for valg af pakken med to naturvidenskabelige fag bliver derfor

$$\int_{(\kappa_s^i + \kappa_h^i)/2}^{\kappa_h^i} \frac{1}{\kappa_h^i - \kappa_s^i} d\kappa_n^i = \frac{1}{2}.$$

Eleverne vil fordele sig med 50 pct. til hver af de to alternativer, pakken med to naturvidenskabelige fag og pakken bestående af samfundsfag og humaniora. Det vil sige, at halvdelen af de elever, som har fulgt ét naturvidenskabeligt fag, nu vil følge to naturvidenskabelige fag, mens den anden halvdel ikke vil tage et naturvidenskabeligt fag. En mindre andel af eleverne vil derfor blive undervist i naturvidenskab, men omfanget af undervisningen i naturvidenskab efter reformen vil blive det samme, blot koncentreret på færre elever. Udgangspunktet i det forrige var, at eleven før bindingerne havde valgt humaniora og naturvidenskab, men tilfældet hvor eleven havde valgt kombinationen samfundsfag og naturvidenskab er helt analogt.

Vi ser nu på tilfældet, hvor der tages højde for fradraget i karakterer ved valg af naturvidenskab. Efter bindingernes indførelse fås følgende kriterium for, at eleven vælger pakken med to naturvidenskabelige fag

$$\kappa_n^i > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2(1-\theta)} = \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} + \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} \frac{\theta}{1-\theta}.$$

Gælder den modsatte ulighed, vælger eleven pakken med samfundsfag og humaniora. I situationen uden fradrag i karakter,  $\theta = 0$ , skulle elevens forventede karakter i naturvidenskab overstige den gennemsnitlige karakter i samfundsfag og humaniora for at eleven valgte fagpakken med to naturvidenskabelige fag, men i situationen med  $\theta > 0$  skal den forventede karakter i naturvidenskab være endnu højere for at denne fagpakke vælges.

I fravær af bindinger på valgene valgte eleverne humaniora og naturvidenskab, hvis den forventede karakter i naturvidenskab lå inden for intervallet  $[\kappa_s^i, \kappa_h^i]$ , hvis  $\theta = 0$ , men med fradrag i karakteren i de øvrige fag vil eleven vælge humaniora og naturvidenskab, hvis karakteren

ren i naturvidenskab befinder sig i intervallet  $[\kappa_s^i + \theta\kappa_h^i, \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1-2\theta}]$ . Den nedre grænse bliver større, idet kombinationen humaniora og naturvidenskab bliver mindre attraktiv sammenlignet med kombinationen humaniora og samfundsvidenskab. Til gengæld kommer der elever til i den øvre del af intervallet, idet valg af to naturvidenskabelige fag bliver mindre attraktiv (med den valgte formulering trækker de to fag hinanden ned i karakterer). Jo større værdi af  $\theta$ , jo større bliver det interval, hvor kombinationen humaniora og naturvidenskab vælges. Om antallet af elever også vokser afhænger imidlertid af tætheden af karakterfordelingen i det relevante variationsområde.

Ved analyse af konsekvenserne af at indføre bindinger antages igen en ligelig fordeling af karaktererne inden for intervallet, og den forventede karakter for eleverne i naturvidenskab fås til

$$E(\kappa_n^i | \kappa_h^i, \kappa_s^i, \kappa_s^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i) = \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} + \kappa_h^i \frac{\theta(1-\theta)}{1-2\theta}.$$

Ved udregning fremgår det, at

$$E(\kappa_n^i | \kappa_h^i, \kappa_s^i, \kappa_s^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i) > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2(1-\theta)}$$

er ensbetydende med

$$\kappa_h^i - \kappa_s^i > -\kappa_h^i \frac{2\theta^2}{1-2\theta},$$

som altid er opfyldt, idet venstresiden per antagelse er positiv. Under antagelse af en ligelig fordeling af karaktererne i naturvidenskab fås derfor, at mere end halvdelen af eleverne vil vælge fagpakken med naturvidenskab, mens mindretallet vil vælge fagpakken samfunds-fag og humaniora. Dette kan tilskrives, at i tilfældet med fradrag for valg af naturvidenskab tiltrækker kombinationen humaniora og naturvidenskab dygtige elever i naturvidenskab, som vælger den naturvidenskabelige fagpakke, når det ikke længere er muligt at vælge kombinationen humaniora og naturvidenskab.

Uanset hvor stor den karaktermæssige straf for at vælge naturvidenskab måtte være, er konklusionen stadigt, at bindinger på valgene får en del af eleverne til at fravælge naturvidenskab. Andelen af elever med tilvalg af naturvidenskab vil derfor falde, mens andelen af elever med fuldt valg af naturvidenskab vil vokse.

Et hovedeksempel på ændringer i bindinger mellem fag er den sidste gymnasireform i 1988, som indebar en overgang fra grengymnasiet til valggymnasiet. Med udgangspunkt i tankgangen i det forrige kan der gennemføres en analyse af denne reforms konsekvenser for elevernes valg af fag. Der foretages følgende forenklende antagelser med henblik på at spore konsekvenserne for valg af matematik og fysik. For det første antages, at den eneste måde at få matematik og fysik på højt niveau før gymnasireformen var at følge begge fag i den matematisk-fysiske gren. Reformen indebar en ophævelse af bindingen, og den anden forenklende antagelse er, at fysik efter reformen kun kan følges på højt niveau samtidigt med, at matematik også følges på højt niveau. Det svarer til praksis, da fysik uden matematik i gymnasiet ikke giver faglig mening og følgelig vælges at et forsvindende lille antal elever.<sup>14</sup> Den tredje forenklende antagelse er, at de ikke er forskel mellem de alternative muligheder for valg af fag før og efter reformen.

En del af eleverne, som før reformen ville have været mat.-fys. elever, vil efter reformen fravælge fysik og vælge et andet fag. Ingen af eleverne, som før reformen fravalgte fysik, vil vælge faget efter reformen (ellers ville de jo have været mat.-fys.-ere før reformen), og andelen af elever med fysik på højt niveau vil derfor falde. De mat.-fys. elever, som fravælger fysik, vil beholde matematikken (ellers ville de ikke have været mat.-fys.-ere før reformen). Andelen af elever med matematik på højt niveau efter reformen vil derfor være mindst på niveauet før reformen. Men hertil komme de elever, som nu har mulighed for at vælge matematik på højt niveau uden den fysik, som gjorde valget mindre attraktivt før reformen.

---

<sup>14</sup> Langt under én procent af matematikerne vælger fysik uden matematik ifølge aflæsning af grafen i DA (2002, p. 27). Dette begrænsede antal vejledningsresistente elever, som træffer et irrationelt valg af fag, har været anvendt som argument for lave hele gymnasiet om på trods af, at den eksisterende gymnasielov giver adgang til at forhindre et sådant fagvalg (§2, stk. 3).



Prediktionen ud fra tankegangen i det forrige er derfor, at hvis nye årgange af gymnasieelever svarer nogenlunde til de gamle hvad angår fordeling af evner og interesser, vil reformen indebære en vækst i andelen af elever med matematik på højt niveau og et fald i andelen af elever med fysik på højt niveau. Det faktiske forløb var en brat vækst i andelen af elever med matematik på højt niveau fra ca. 40 pct. til ca. 80 pct., som har holdt sig nogenlunde siden da. Andelen af elever med fysik på højt niveau udviste derimod et mere gradvist fald fra ca. 40 pct. til ca. 20 pct., se DA (2002, p. 111). Det fremgår af tallene, at ændringer i den måde man sammensætter gymnasieelevernes valgmuligheder på, kan have endog meget kraftige effekter på elevernes valg af fag og dermed for deres efterfølgende studiemuligheder på de højere læreanstalter.

## **6. Alternativer til optimal adgangsregulering**

I det foregående er der argumenteret for, at det er en god idé at anvende incitamentet via optagelsessystemet til de videregående uddannelser for at påvirke elevernes valg af fag i gymnasiet. Hvis man ikke vil anvende incitamentet, er der den mulighed at anvende administrative tiltag til at påvirke eleverne. Dette forudsætter, at man har nogle målsætninger, hvad angår elevernes valg, men det er netop tilfældet. Ifølge Undervisningsministeriet (2003) bør Danmark stile mod ”.... en topplacering i den internationale konkurrenceevne. Derfor bør teknik og naturvidenskab have en ny og stærkere placering .....”

De planlagte administrative tiltag inkluderer indførelse af de såkaldte fagpakker og en ændring i vejledningen af de unge. Ved læsning af rapporterne fra både Dansk Industri (2001) og Dansk Arbejdsgiverforening (2002) får man et klart indtryk af den opfattelse, at gymnasieeleverne simpelt hen vælger forkert, bl.a. vælger de forkerte sammensætninger af fag i gymnasiet. Et middel mod dette er samle fagene i nogle klumper eller fagpakker, som eleverne så er nødt til at vælge fuldt og helt. Midlet til at få eleverne til at vælge de rigtige fagpakker er så vejledning. Sigtet med vejledningen fremgår af følgende udsagn fra undervisningsministeren: ”Uddannelsesvalget bør tage sigte på de bedst mulige beskæftigelsesmuligheder for den enkelte og bidrage til opfyldelse dels af behovet for uddannet arbejdskraft inden for de private

og offentlige beskæftigelsesområder og dels af behovet for iværksættere og selvstændigt erhvervsdrivende”.<sup>15</sup>

Det kan være en god idé i nogle sammenhænge at udbyde en samlet pakke af fag, bl.a. kan der peges på en af de mest succesfulde nyskabelser i de danske ungdomsuddannelser, designlinjen på HTX. Udgangspunktet for linjen er den observation, at det er en fordel at være matematisk student, når man f.eks. skal sy en kjole.<sup>16</sup> Tilsvarende gælder inden for andre områder af design, at matematik kan anvendes på forskellig vis. Der er ingen muligheder for fravalg af faget, og omfanget svarer til en matematisk studentereksamen med matematik på A-niveau. Der er visse indikationer på, at eleverne ikke helt når det samme niveau i matematik, som de elever i det almene gymnasium, der har en selvstændig interesse i atomfysik, men mindre kan også gøre det. Linjen må skønnes at give gode efterfølgende muligheder i uddannelsessystemet, enten eleverne ønsker at fortsætte inden for design, eller hvis de måtte have fået andre interesser. Det snedige i konstruktionen er, at elevernes valg af linje efter hovedinteressen (design) er bundet sammen med et andet fag (matematik), som efterfølgende giver eleverne nogle muligheder i uddannelsessystemet, som de fleste på linjen ellers næppe ville have haft.

Problemet med forslagene til fagpakker i det almene gymnasium er, at de må skønnes at have den modsatte effekt, nemlig at de i forhold til det nuværende gymnasium indebærer et større fravalg af fag, som giver et godt grundlag i det efterfølgende uddannelsesforløb. Årsagen er primært den konkurrencesituation, som optagelsessystemet til de videregående uddannelser sætter eleverne i.

Hovedproblemet er, at der må forventes en lav tilgang til fagpakken ”matematik-fysik-kemi” i forhold til de fagpakker, som indeholder samfundsfag. Kombinationen matematik og fysik på højt niveau har i det nuværende gymnasium ry for at være meget arbejdskrævende og give et lavt afkast i karakter i forhold til alternative valg. Det må forventes at blive endnu værre, når

---

<sup>15</sup> Undervisningsministerens fremsættelsestale af 4. december 2002 til ”Forslag til lov om vejledning om valg af uddannelse og erhverv”.

<sup>16</sup> Udover at dette hævdes med bestemthed, følger gyldigheden af udsagnet nærmest af problemstillingen: udgangspunktet for kjoler er oftest en standardbeskrivelse, et ”mønster”, som skal projiceres over til en anden beskrivelse, der er mere egnet som udgangspunkt for at udarbejde noget passende til den person, kjolen skal sidde på.

kemi kommer oveni. Hvis eleven på tidspunktet for valg af fagpakke ønsker at holde muligheden åben for at komme ind på et af de populære samfundsvidenskabelige studier med kraftig adgangsbegrænsning, er det mest oplagte at fravælge ”matematik-fysik-kemi”. Dette giver eleverne de bedste muligheder for at blive fordelagtigt placeret i den kø af gymnasieelever, som gerne vil ind på disse uddannelser, men hvor kapaciteten er begrænset, fordi der ikke er brug for flere kandidater. Processen for at placere sig gunstigt i køen kan indebære mindre muligheder for efterfølgende at vælge en uddannelse med naturvidenskabeligt indhold. Fravalget af den naturvidenskabelige fagpakke er ikke nødvendigvis udtryk for manglende interesse for naturvidenskab, men kan ses som et resultat af kombinationen mellem adgangsbegrænsning og gymnasiets indretning. Der indrettes et system, som giver en tilskyndelse til at fravælge de fag i gymnasiet, som giver de bedste beskæftigelsesmuligheder. Et middel til at modvirke dette er et højt obligatorisk indhold af naturvidenskab i de fagpakker, hvor samfunds-fag indgår.

Det forventede omfang af elever med fagpakken ”matematik-fysik-kemi” afhænger både af sværhedsgraden af denne fagpakke og af de alternative muligheder, der vælges at stille eleverne overfor. Hvis fagpakken f.eks. afgrænses til mat-A, fysik-A og kemi-B, altså svarende til omfanget af fagene i grengymnasiets matematisk-fysiske gren, må det mindste omfang af elever være den andel, som i det nuværende gymnasium vælger denne kombination, hvis man anvender tankegangen fra forrige afsnit på problemstillingen. Hertil kommer en vis tilgang af de elever, som har valgt fagene på et lavere niveau, mens andre af disse elever helt vil fravælge den naturvidenskab, som de har mulighed for at følge i det nuværende gymnasium.

Det noteres i denne forbindelse, at fravalget af fysik i det eksisterende gymnasium har et sådant omfang, at faget på nogle gymnasier slet ikke oprettes på trods af, at det er adgangskrav til visse naturvidenskabelige studier. Fagpakker i matematik-fysik og i matematik-kemi har været afprøvet som forsøg på nogle gymnasier, hvor eleverne har haft mulighed for at vælge disse pakker, og i evalueringen konkluderes: ”Det må i den givne situation, med stigende tilgang til især fysik på højt niveau, desværre konstateres, at fagpakkekonceptet i de fire år forsøget har været, ikke har formået at ændre på dette forhold.”<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Uddannelsesstyrelsen (2002, p. 48).

Hertil kommer, at det svært at få øje på det studiemæssige sigte med fagpakker med samfunds-fag. Valg af samfunds-fag i gymnasiet har ikke betydning for optagelsen på en samfundsvidenskabelig videregående uddannelse. Det gælder formelt, idet faget ikke indgår som adgangskrav til noget videregående studium. Om dette så afspejler, at valg af faget i gymnasiet heller ikke har en selvstændig betydning for den efterfølgende sandsynlighed for at bestå studier som f.eks. økonomi, statskundskab og sociologi, er ikke undersøgt empirisk, og en vurdering af spørgsmålet kan derfor alene være baseret på formodninger. Disse rækker fra, at faget næppe har selvstændig betydning for at bestå på de nævnte studier, til at dette ikke kan udelukkes, men altså ikke i et sådant omfang, at det er gjort til forudsætning på de samfundsvidenskabelige studier. Her starter undervisningen typisk fra bunden, uden at der forudsættes konkret viden, der er erhvervet ved at følge samfunds-fag i gymnasiet. Dette i modsætning til de naturvidenskabelige studier, hvor der forudsættes konkret viden erhvervet ved at følge naturvidenskabelige fag i gymnasiet. Hvis f.eks. omfanget af obligatorisk naturvidenskab i den samfundsvidenskabelige fagpakke gøres tilstrækkeligt stort, kan dette modvirke, at eleverne efterfølgende har fraskrevet sig muligheden for at vælge et studium med naturvidenskabeligt sigte, når de ikke kan komme ind på de samfundsvidenskabelige studier med kraftig adgangsbegrænsning.<sup>18</sup>

I forbindelse med valget mellem de humanistisk orienterede fagpakker ”græsk, latin og filosofi” og ”engelsk-tysk-fransk” gælder de samme to problemer som i forbindelse med valget mellem naturvidenskab og samfunds-fag. For det første forøges sværhedsgraden ved at følge fag, som giver klassisk dannelse, da græsk og latin bindes til hinanden. Ud fra tankegangen i forrige afsnit må det forventes, at en del af de elever, som kun har valgt ét af fagene vil fravælge pakken, så andelen af elever i gymnasiet med enten græsk eller latin vil blive reduceret.<sup>19</sup> For det andet er det svært at se det studiemæssige sigte med en fagpakke, som alene indeholder moderne sprog.

---

<sup>18</sup> Samfunds-fag er et populært og udmærket valgfag i gymnasiet, eksempelvis bliver en del af eleverne interesserede i læse økonomi ved at følge faget, og faget bidrager til opbygningen af den generelle studiekompetence i gymnasiet. Når emnet er bindinger på gymnasieelevernes valg i form af fagpakker, må det centrale i overvejelserne imidlertid være en vurdering af de studiemuligheder, som fagpakkerne giver mulighed for efter gymnasiet.

<sup>19</sup> Spørgsmålet er, om fagene overhovedet kan overleve den kommende gymnasireform, idet den nuværende tilgang er meget begrænset. Ifølge statistikken over valgfag i gymnasiet var der på landsplan kun 70 elever, som valgte græsk i skoleåret 1999-2000. Der er 3 timers obligatorisk latin om ugen i 1.g. på den sproglige linje, men blot 218 elever valgte latin udover dette niveau.

Meningen med de forskellige fagpakker må være, at eleverne ved at følge de enkelte kombinationer af fag opnår nogle kompetencer, som ikke kan opnås ved at følge andre fagpakker. Eleverne på fagpakken ”græsk, latin og filosofi” bliver klart klogere end matematikerne på åndslivet i de sidste 2.500 års europæiske civilisation og får kompetencer, som er relevante i adskillige sammenhænge på videregående humanistiske studier. Men hvad er det for kompetencer i studiemæssig henseende en student fra en fagpakke med moderne sprog opnår, som en matematisk student ikke også kan erhverve? Man må gå ud fra, at matematiske studenter stadig får mulighed for at vælge enten tysk eller fransk, og engelsk skal jo være obligatorisk i et sådant omfang, at alle elever uden besvær kan klare sig på en videregående uddannelse. De foreliggende opgørelser viser, at matematikere er lidt bedre end sproglige studenter til at bestå lange videregående humanistiske uddannelser.<sup>20</sup>

De studiemæssige kompetencer, som erhverves ved at følge fagpakken i moderne sprog, afhænger af sigtet med undervisningen i fagene, og her kan man blive klogere af oplægget fra Danske Underviserorganisationers Samråd (2002).<sup>21</sup> Der nævnes ”målbare færdigheder” som modsætning til, ”.... at faglighed betyder, at deltagerne aktivt skal tilegne sig brugbare, alsidige kompetencer, der styrken evnen til at klare sig i samfundslivet. Undervisningen i fremmedsprog skal efter den sidste opfattelse primært vurderes på, om den giver mulighed for kommunikativ kompetence – altså at kunne bruge sproget i meningsfyldte sociale sammenhænge.” Men hvis målsætningen med undervisningen i moderne sprog er at kunne kommunikere, så må det man har at bidrage med i kommunikationen, være noget man skal lære i de øvrige fag. Når målsætningen med sprogundervisningen er substansløs, hvis udsagnet fra underviserne skal tages for pålydende, må det være betænkeligt at etablere en fagpakke, som alene består af disse fag.

Ved reformer af gymnasiet må det være hensigtsmæssigt med en mere overordnet diskussion af det studiemæssige sigte med de nye tiltag i reformforslagene. Omtalen af det studiemæssige sigte med fagpakkerne i Undervisningsministeriet (2003) er imidlertid alene begrænset til,

---

<sup>20</sup> På en del af disse uddannelser er et vist behov for matematisk kunnen bl.a. i forbindelse med statistisk talbehandling på fag som f.eks. historie, arkæologi og religionsvidenskab, men det er næppe forklaringen på den lidt højere beståelsesprocent blandt matematikerne.

<sup>21</sup> Et samarbejdsorgan for ”de 15 danske underviserorganisationer”, dvs. en række lærerforeninger.

om eleverne efter at have fulgt bestemte fag i gymnasiet opfyldes specifikke adgangskrav til de videregående uddannelser. Det synes næppe tilstrækkeligt i en diskussion af det studiemæssige sigte med forskellige fagpakker at henvise til de nuværende adgangskriterier til de videregående uddannelser. Etableringen af disse adgangskrav har udgangspunkt i det eksisterende gymnasium, som er den størrelse, der skal ændres. Som det er fremgået af diskussionen i det forrige, er der tale om, at eleverne er mere eller mindre studieegnede afhængigt af, hvilke fag de har fulgt og på hvilket niveau, selv om de opfylder adgangsbetingelserne. For hver enkelt fagpakke, der foreslås, er det afgørende spørgsmål, hvilket studiemæssigt sigte denne kombination af fag har, og om den konkurrerer med alternative kombinationer af fag, som giver eleverne bedre muligheder på de videregående studier.

Forslaget til en gymnasiereform indebærer et obligatorisk forløb før valg af fagpakker, og i den forbindelse foregår en diskussion om, hvornår dette valg skal finde sted, om hvornår eleverne har forudsætningerne for at træffe valget af fagpakke. Dette kræver et informationsgrundlag, som er tilstrækkeligt til at kunne vælge. I den foregående analyse i afsnit 3 blev det antaget, at eleverne vælger fag for at have gode chancer for at komme ind på en uddannelse, men denne antagelse er ikke nødvendigvis opfyldt for alle elever. Det kunne være, at nogle af eleverne valgte fag, som gav dem gode muligheder for at gennemføre en videregående uddannelse. Udfaldet af de to valg behøver på ingen måde at være identisk, som det er fremgået (ideen i forslaget til justeret adgangsregulering i det forrige er faktisk at ophæve modsætning mellem de to typer valg). Men de elever, som vælger fag for at have gode muligheder for at gennemføre en videregående uddannelse, har det problem, at der for de fleste studier slet ikke findes skøn over konsekvenserne af valgene i gymnasiet (beståelsessandsynlighed for forskellige grupper af elever opgjort efter valg af fag i gymnasiet). Én af betingelserne for at kunne træffe et rationelt valg må være, at man kender de forventede konsekvenser af valget.

Spørgsmålet er, om eleverne f.eks. er klar over den meget betydelige forskel i frafaldet på statskundskabsstudiet mellem studerende med forskellige forudsætninger i matematik. På andre studier, f.eks. sociologi- og psykologistudierne på Københavns Universitet, er der slet ikke opgørelser over, hvordan frafaldet afhænger af valg af fag i gymnasiet, og hvordan skulle en elev i gymnasiet så vide noget om emnet? Hvordan skulle gymnasieeleverne kunne vælge rationelt, hvis de ikke har kendskab til centrale størrelser, som valget må være betinget af?

Intetsteds i de rapporter, som danner baggrund for beslutningsgrundlaget for gymnasireformen, synes der at være overvejelser om, hvad der betinger de unges valg af fag, endsige hvad man kunne gøre for at påvirke dette valg (udover vejledning). Efter hvilke kriterier vælger eleverne? Efter interesser eller evner uden at tage hensyn til deres efterfølgende muligheder i uddannelsessystemet?

I den forbindelse er det, at vejledningen kommer ind, for her er der et klart svar på spørgsmålene. Hvordan de unge burde vælge fremgår af målsætningen med vejledningsindsatsen. I denne forbindelse står dette instrument imidlertid over for to hovedproblemer. For det første skal der vejledes imod det incitamentssystem, optagelsessystemet til de videregående uddannelser tilsiger, dvs. eleverne skal vejledes på tværs af egne interesser om at blive optaget på en videregående uddannelse. Dette kan tilskrives, at kombinationen mellem det eksisterende optagelsessystem til de videregående uddannelser og valgfriheden i gymnasiet etablerer en modstrid mellem at bestræbe sig på at komme ind og på at forberede sig godt til at gennemføre en videregående uddannelse. Det er et hårdt krav at stille til et administrativt instrument som vejledning. For det andet kan der stilles spørgsmål ved effektiviteten af vejledningen, når svaret efter omlægningen af vejledningsindsatsen er givet på forhånd. Kan der etableres et tillidsforhold mellem vejlederen og den vejledte, når det eksplicitte sigte med vejledningen er en ændring i de unges valg af fag og uddannelse hen imod det, som statsmagten finder formålstjenlig?

Der synes at være en betydelig og sandsynligvis overdreven tiltro til de muligheder forbedret vejledning har for at påvirke de unges valg, jfr. anbefalingen i DA (2002, p. 83): "Vejledningen bør derfor informere eleverne om konsekvenserne af valg af valgfag for mulighederne for direkte optag på en videregående uddannelse".<sup>22</sup> Spørgsmålet er, om ikke eleverne allerede er i besiddelse af denne information. Alle elever i gymnasiet kan læse, og det tager ikke 5 minutter for dem at finde frem til den hjemmeside, hvor optagelsesbetingelserne til de videregående står opført. Når de kender grænsekotienterne til sidste decimal på de attraktive uddannelser, som de konkurrerer om at komme ind på, hvorfor skulle de så ikke også kende optagelsesbe-

---

<sup>22</sup> Dansk Arbejdsgiverforening (2002, p. 83).

tingelserne? Hvis eleverne rent faktisk er informerede om optagelsesbetingelserne, vil vejledningen om dette emne ikke have nogen effekt.

Derimod har der ikke været opmærksomhed på de effekter, som optagelsessystemet til de videregående uddannelser har for elevernes valg af fag i gymnasiet. Det fremgår af handlingsplanen ”Bedre Uddannelser”, hvor det foreslås, at der fastsættes krav til karaktererne i de fag, som kræves fulgt på et vist niveau for at blive optaget på studierne.<sup>23</sup> Ét af de studier, som har en sådan karaktergrænse, er medicinstudiet, hvor gennemsnittet af karaktererne i matematik, fysik og kemi skal være mindst 8. Men for at blive optaget kræves alene, at eleven har bestået den obligatoriske undervisning i fagene på gymnasiets matematiske linje. Det indebærer et incitament til at fravælge fagene, hvis der er opnået en tilstrækkeligt høj karakter på det obligatoriske niveau, dels fordi gennemsnittet i fagene risikerer at komme ned under 8, og dels fordi der måske er større mulighed for at forbedre eksamensgennemsnittet ved at vælge andre fag.

At eleverne er opmærksomme på optagelsesbetingelserne til de videregående uddannelser fremgår af, at der faktisk eksisterer elever, som forbedrer deres optagelsesmuligheder ved at fravælge de fag, som medicinstudiet selv mener er så vigtige for et godt studieforløb, at de står nævnt i optagelsesbetingelserne. Når man først har fået forklaringen, er det indlysende, at disse karaktergrænser i bestemte fag er uhensigtsmæssige, og at de bør afskaffes i stedet for at blive udbredt til andre studier som foreslået i ”Bedre Uddannelser”. Emnet er derfor uinteressant undtagen på ét punkt, nemlig som eksempel på, at man ved tilrettelæggelsen af forslagene til reform af ungdomsuddannelserne ikke har været opmærksom på de afledede virkninger af optagelsessystemet på elevernes valg af fag i de gymnasiale uddannelser.

I dette afsnit er diskuteret de alternativer til adfærdsregulering via optagelsessystemet, som har en central placering i overvejelserne om reform af ungdomsuddannelserne: vejledning og bindinger af elevernes valgmuligheder i gymnasiet via fagpakker. Begge er udmærkede midler og diskussionen i afsnittet skal ikke fortolkes som en skepsis over for hverken vejledning eller bindinger af valgmulighederne i gymnasiet, men alene over for den skitserede anvendelse af disse instrumenter. Problemet er især, at overvejelserne af instrumenternes anvendelse

---

<sup>23</sup> Regeringen (2002).



ikke synes at inkludere den konkurrencesituation, som optagelsessystemet til de videregående uddannelser har sat eleverne i. I et vist omfang er det muligt at substituere incitamenter med administrative foranstaltninger. Men for at nå en given målsætning skal styrken i de administrative foranstaltninger være så meget desto hårdere, hvis man ikke ønsker at bruge incitamenter.

## **7. Internationalisering af ungdomsuddannelserne?**

I dette afsnit vil det blive forsøgt at sætte nogle af elementerne i den foregående diskussion ind i et internationalt perspektiv. Først diskuteres optagelsessystemet til de videregående uddannelser og efterfølgende sigtet med de danske gymnasiale uddannelser.

I nogle lande har man et prøvesystem, som er uafhængigt af de institutioner, som de studerende kommer fra. I f.eks. USA findes SAT testen, som er en multiple choice test til afprøvning af færdigheder især i matematik og engelsk. Elevens færdigheder i matematik kommer til udtryk i testresultatet, som så kan anvendes som indikator for, hvordan det efterfølgende studieforløb bliver. Her er spørgsmålet alene, hvordan man klarer sig til denne prøve i f.eks. matematik, ikke hvordan man har opnået færdighederne, herunder hvilken linje og hvilke fag, der er fulgt i den forudgående uddannelse. Et sådant system ville gøre en god del af diskussionen i dette indlæg overflødig. Imidlertid ville det samtidigt indebære en afskaffelse af studentereksamen som optagelseskriterium til de videregående uddannelser.<sup>24</sup> Systemet er ikke længere væk, end at der i Sverige anvendes et nationalt testsystem som supplement til den svenske studentereksamen ("Högskoleprovet" udarbejdet af "Högskoleverket").

En decentralisering af ungdomsuddannelserne kan muligvis gøre det hensigtsmæssigt med en national test til afløsning eller supplerung af studentereksamen som adgangskriterium for optagelsen på de videregående uddannelser. I Undervisningsministeriet (2003) fremhæves faktisk muligheden for, at de enkelte skoler kan profilere sig via etablering af forskellige fagpakker. Men samtidigt understreges det omhyggeligt, at prøve- og eksamenssystemet stadig skal finde sted i overensstemmelse med centralt fastlagte krav.

---

<sup>24</sup> Dette må også have konsekvenser for undervisningen i gymnasiet, som ikke lige er til at overskue.

Et andet element i den danske diskussion er spørgsmålet, om gymnasiet alene skal have et sigte som forberedelse til et videregående studium eller om der også bør være et bredere sigte. Mange andre lande har institutioner på gymnasieniveau, som har et bredere sigte og som optager større andele en ungdomsårgang end de danske gymnasiale uddannelser. For eksempel synes gennemførelsen af high school at være det minimale uddannelsesniveau, som forventes, for at en ung amerikaner efterfølgende kan klare sig rimeligt på arbejdsmarkedet. Når der gennemføres analyser af f.eks. den forøgede indkomstulighed på det amerikanske arbejdsmarked, betegnes gruppen med det laveste uddannelsesniveau "high school drop-outs".

Det er imidlertid ikke det samme som fravær af et erhvervssigte i den amerikanske high school, jfr. Katz og Goldin (1998, p. 714): "Before the spread of high schools, most skilled machine-maintenance occupations (e.g., machinists, electrician, technician) had cognitive skills (e.g., algebra, geometry, trigonometry, mechanical drawing) learned on-the-job by reasonably able individuals. These skills were precisely those taught to young people in high schools. Formal education substituted for a combination of ability and job training, and the expansion of secondary schooling greatly increased the supply of skilled manufacturing workers".

Den funktion udfyldes i Danmark af de faglige uddannelser, som finder sted på samme alderstrin og parallelt med de danske gymnasiale uddannelser. En tilpasning af det almene gymnasium til f.eks. det amerikanske system for ungdomsuddannelser ville altså indebære en orientering af undervisningen til også at være direkte relevant for arbejdsmarkedet. Givet opdelingen af de danske ungdomsuddannelser i en faglig og en gymnasial gren, har den gymnasiale gren alene sin berettigelse i det omfang, den danner baggrund for at begynde en uddannelse ud over det gymnasiale niveau. Når det i diskussioner om elevernes egnethed på efterfølgende uddannelser nævnes, at gymnasiet udover at være studieforberedende også skal være almindelig dannende tilsiger logikken, at der ikke er nogen modsætning mellem disse målsætninger: Når undervisningen i gymnasiet ikke er rettet mod, at eleverne efterfølgende skal direkte ud på arbejdsmarkedet, må den nødvendigvis være rettet ind mod, at de får et godt grundlag for at begynde en efterfølgende uddannelse af den ene eller den anden art.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Det bør måske noteres, at landet er fyldt med belæste og vidende murere, tømrere og elektrikere, som er uddannet på teknisk skole, så denne institution synes at være et glimrende sted at søge hen for at opnå et uddannelsesforløb, som både giver "almendannelse" og erhvervssigte.

Indtrykket er, at ”almendannende” ofte anvendes som eufemisme for, at en del af eleverne ikke opnår forudsætningerne for efterfølgende at tage en uddannelse ud over det gymnasiale niveau.<sup>26</sup> Det er imidlertid svært at finde belæg for, at det problem skulle være mærkbart øget inden for de sidste 10-15 år. Større andele begynder på en uddannelse efter studentereksamen, således var 86 pct. af de matematiske studenter fra årgang 1986 begyndt på en uddannelse 3 år efter studentereksamen, mens dette gjaldt for 89 pct. for årgang 1996 ifølge DA (2002, p. 72–75). For sproglige var der tilsvarende en vækst fra 78 pct. til 84 pct. i andelen, der havde begyndt en uddannelse tre år efter studentereksamen.<sup>27</sup> Denne udvikling skyldes ikke, at flere studenter efterfølgende tager en faglig uddannelse, tværtimod tyder opgørelserne på, at der været en pæn reduktion i den andel, som efter studenterhuen også får et lærebrev.<sup>28</sup> Et problem af betydelig størrelsesorden har derimod været, at ca. én ud af ti blandt både matematiske og sproglige studenter som supplement til studentereksamen efterfølgende tager den 1-årige HHX, som bl.a. har været brugt som adgangsbillet til elevpladser i den private sektor.<sup>29</sup>

Hvis udviklingen måtte gå i retning af, at store andele af en studenterårgang efterfølgende enten tager en faglig uddannelse eller slet ikke begynder på en uddannelse, er en oplagt konsekvens at gå over til et enhedssystem for ungdomsuddannelserne, så de nuværende gymnasier også uddanner direkte mod en efterfølgende karriere på arbejdsmarkedet. Den nuværende arbejdsdeling mellem de gymnasiale og faglige uddannelser er næppe holdbar i længden, med mindre den tages alvorligt.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Det er en sprogbrug, der ikke er dækning for i gymnasiets formålsparagraf (§1 i loven), og næppe heller i historisk lys, se Haue (2003).

<sup>27</sup> Imidlertid viser en sammenligning mellem andelen med studentereksamen, som hverken havde fuldført eller begyndt en uddannelse i alderen 25 år, en stigning fra 4 pct. i 1981 til 8 pct. i 2001 ifølge Hansen (2003, p. 225). Kilden er en særkørsel på Danmarks Statistiks uddannelsesregistre for *Ugebrevet A4* udgivet af LO.

<sup>28</sup> Ifølge DA (2002, p. 72–75), havde 17 procent af de matematiske studenter fra årgang 1986 begyndt en ”erhvervsuddannelse” 3 år efter studentereksamen, mens andelen var faldet til 7 pct. for årgang 1996. For sproglige studenter var der tale om et fald fra 11 til 9 procent. Undervisningsministeriet (2000, p. 17-18), angiver et kraftigt fald i overgangsfrekvenserne til de erhvervsfaglige uddannelser for næsten samme periode. En del af udviklingen kan muligvis tilskrives lettere adgang til at komme ind på en videregående uddannelse.

<sup>29</sup> Dette problem foreslås løst ved gennemførelse af en række initiativer, herunder nedlæggelse af uddannelsen samt mulighed for, at elever i det almene gymnasium kan benytte valgfag fra HHX-uddannelsen.

<sup>30</sup> Om det i det hele taget er en god idé at have en opdeling mellem gymnasiale og faglige uddannelser er en større diskussion, men det giver næppe mening af diskutere emnet indirekte i form af, om gymnasiet skal være ”almendannende” som modsætning til studieforberedende. De betydelige kvaliteter i de danske erhvervsfaglige uddannelser har været udgangspunktet for de fleste forfattere, som har behandlet disse uddannelser, herunder

I det omfang undervisningen i gymnasiet ikke sigter mod en efterfølgende uddannelse i naturvidenskabelig eller samfundsvidenskabelig retning, må sigtet derfor være en efterfølgende uddannelse inden for humaniora, og det noteres her, at det almene gymnasium, ifølge Undervisningsministeriet (2003), "...sigter primært mod lange videregående uddannelser". Det er en målsætning, som kun delvist er opfyldt for øjeblikket, idet 49 pct. af de matematiske studenter fra årgang 1996 var begyndt på en lang videregående uddannelse 3 år efter studentereksamen, mens dette gjaldt for 35 pct. af de sproglige elever, se DA (2002, p. 72 og 75). Givet dette sigte, og at det lykkes at gennemføre en udtynding i omfanget af elever, som følger den discountudgave af den matematiske linje, som den sproglige linje i gymnasiet har udviklet sig til, kan man diskutere berettigelsen af den "opdatering af dannelsen", som regeringen lægger op til redegørelsen, og som forventes at indebære afskaffelse af væsentlige elementer af det, som hørte til klassisk humanistisk dannelse. Ingen har foreslået at indføre oldtidskundskab og latin på HHX og HTX, men her taler vi om afskaffelse på den ungdomsuddannelse, som er grundlaget for rekrutteringen af studerende til de humanistiske fakulteter på nationens universiteter. Hvis der ikke undervises i den type af fag i det almene gymnasium, fordi de skulle have mistet berettigelsen i den verden, vi lever i nu, synes konsekvensen at være afskaffelse af linjer eller fagpakker, der alene indeholder sprogfag.<sup>31</sup>

## 8. Diskussion

Hovedtesen i dette indlæg er, at optagelsessystemet til de videregående uddannelser har betydning for elevernes valg af fag i gymnasiet. Det er vist, hvordan adgangsreguleringen bør være indrettet, hvis der ønskes et lavt frafald på de videregående uddannelser. Endvidere er det vist, hvordan adgangsreguleringen påvirker gymnasieelevernes valg af fag.

---

Albæk (1988), der analyserer mulighederne for at påvirke omfanget af lære- og praktikpladser i den private sektor. Argumenter for at indføre et enhedssystem er fremført i Hansen (2003).

<sup>31</sup> Jeg har fået den kommentar til den skepsis, der udtrykkes i manuskriptet i forbindelse med en fagpakke, som alene indeholder moderne sprog, at selv om betragtningerne måtte være gyldige ved overgang til en lang videregående uddannelse, er det måske ikke i samme grad tilfældet ved overgang til en kort videregående uddannelse. Uanset validiteten af dette argument er hovedpointen imidlertid, at udgangspunktet i vurderingen af det hensigtsmæssige i en fagpakke, som alene indeholder moderne sprog, må være anvendeligheden i de efterfølgende studieforløb set i forhold til, at eleven havde fulgt en alternativ fagpakke.

Det følger, at optagelsessystemet til de videregående uddannelser ikke bør besluttet decentralt. Princippet har ellers været at overlade udformningen af optagelseskriterierne til de enkelte uddannelser og institutioner i den formodning, at de er bedst egnede til at vurdere, hvilke af ansøgerne, der passer godt til studiet. Men hvis adgangskriterierne påvirker elevernes valg af fag, linjer eller fagpakker i gymnasiet, har optagelsesreglerne på de enkelte studier konsekvenser for elevernes muligheder for at bestå andre studier. En sådan eksternalitet bør internaliseres via centralt fastlagte retningslinjer for udformning af adgangskriterierne.

Som eksempel kan nævnes fag som sociologi og psykologi, der i international henseende er karakteriseret ved betydelig anvendelse af statistisk metodik. Det er ikke helt utænkeligt, at der også på disse studier er forskel i beståelse mellem grupper med forskellig baggrund i matematik. Begge studier er meget populære på samme måde som statskundskab, og en lettere adgang for studerende med gode matematiske forudsætninger til disse studier må forventes at have en stor påvirkning af elevernes valg i gymnasiet, og dermed deres mulighed for også at gennemføre andre studier.

Et andet område, hvor det synes betænkeligt med vidtgående decentralisering, er de enkelte skolars mulighed for at udbyde forskellige fagpakker. Problemet er, at skolerne i deres indbyrdes konkurrence om at tiltrække elever kan profilere sig ved at udbyde forskellige fagpakker, som potentielle elever finder interessante, men som har en begrænset studiemæssig relevans.<sup>32</sup> Den succes med hensyn til at tiltrække elever, som karakteriserede både den matematisk-fysiske gren i grengymnasiet før den sidste gymnasireform og den nuværende designlinje på HTX, skal bl.a. ses som et resultat af begrænsninger i alternativerne. F.eks. ville en designlinje uden matematik sikkert være ganske attraktiv for god del af de nuværende elever på linjen.

I indledningen blev det nævnt, at der er flere andre aspekter ved optimal adgangsregulering, end hvad der er behandlet i det foregående. F.eks. kan nævnes, at selv om der ikke er forskel på beståelsen, kan systemet anvendes til at fremkalde et valg hos gymnasieeleverne som skønnes hensigtsmæssigt i et videregående uddannelsesforløb. Eksempelvis kunne der gives

---

<sup>32</sup> F.eks. kan nævnes forslaget om musiksproglige fagpakker. For de fleste med interesse for at udtrykke sig musisk er det en fordel at have et andet erhverv at falde tilbage på, og det bør gymnasiets indretning tage højde for.

en vis fortrinsret til ansøgere med kendskab til tysk på humanistiske studier, hvor faget er relevant, selv om der ikke kan påvises nogen forskel i beståelsen mellem studerende med forskellige færdigheder i faget. Årsagen er det samspil mellem undervisningen på de videregående uddannelser og de forudsætninger, som de studerende har, idet underviserne jo ikke præsenterer de studerende for materiale, som de ikke er i stand til at kapere. Tekster på tysk er ved at forsvinde fra undervisningen på landets humanistiske studier, fordi gymnasieeleverne har fravalgt tysk, og dermed ikke kan forstå teksterne uden betydelig arbejdsindsats.<sup>33</sup> En vis fortrinsret til studerende med tyskkundskaber vil gøre det mere naturligt for underviserne at præsentere studiemateriale på tysk.

Indlægget har også behandlet de igangværende overvejelser om reformering af ungdomsuddannelserne. Disse overvejelser har været centreret omkring administrative tiltag til at påvirke elevernes valg og valgmuligheder, samt forskellige pædagogiske overvejelser af gymnasiein-tern karakter, som ikke er blevet behandlet i det foregående.<sup>34</sup> Der er argumenteret for, at overvejelser om, hvad der betinger gymnasieelevernes valg, og hvad der kan gøres for at påvirke disse valg via justering af incitamenterne i forbindelse med valgene, bør være en naturlig del af reformovervejelserne. Omfanget af obligatorisk naturvidenskab for alle elever i gymnasiet er foreslået forøget, men det afgørende for udviklingen i rekrutteringsgrundlaget til de videregående uddannelser med teknisk indhold er, hvordan eleverne i slutningen af gymnasiet fordeler sig på de forskellige valgmuligheder, som giver varierende muligheder for at fortsætte på disse uddannelser.

Et naturligt udgangspunkt for overvejelser om gymnasiereform turde være en vurdering af, hvordan det nuværende gymnasium fungerer, og en nøgtern vurdering af den nuværende matematiske linje tilsiger, at den faktisk opfylder en række formål på udmærket vis. For det første klarer eleverne sig godt i internationale tests; i matematik er de således på niveau med eller bedre end eleverne i de fleste andre lande, vi plejer at sammenligne os med, se Allerup m.fl. (1998). For det andet evner de efterfølgende at gøre sig gældende på højere læreanstalter i et land, der ifølge de eksisterende opgørelser har verdens højeste forskningsproduktivitet per

---

<sup>33</sup> Det gælder også inden for samfundsvidenskabelig discipliner som politologi og sociologi, hvor der i visse sammenhænge stadig er et vist behov for kendskab til andre fremmedsprog end engelsk.

<sup>34</sup> Den type af reformpædagogik, som er indeholdt i tankerne bag gymnasiereformen, kan som bekendt også diskuteres, for en kritisk holdning se Fonsmark (1996).

indbygger, se EU (2001). For det tredje er indtrykket, at Danmark sammenlignet med flere andre lande ikke i samme grad har været ramt af faldende interesse for teknisk betonedede fag som økonomi og naturvidenskab, f.eks. har kandidatproduktionen i naturvidenskab fra Københavns Universitet været stigende over en årrække, se Andersen og Fox Maule (2002).

En oplagt målsætning i uddannelsespolitikken ville derfor være at tage udgangspunkt i kvaliteterne i gymnasiets nuværende matematiske linje og prøve at få flere til at gennemføre en ungdomsuddannelse svarende til et sådant fagligt indhold, så de unge får de bedste efterfølgende muligheder i uddannelsessystemet. Eftersom det nuværende udgangspunkt er højt, er det forholdsvis let at gennemføre en gymnasiereform, som formindsker studiekompetencen for de kommende elever i gymnasiet. Flere elementer i det foreliggende reformforslag tyder på, at det kan blive resultatet.

En forbedret incitamentsstruktur i gymnasiet må forventes at forøge studiekompetencen for hele gymnasieårgange, og vil dermed på sigt forøge andelen i arbejdsstyrken med en videregående uddannelse. Hvis styrken i gennemslaget har en vis størrelse, vil forøgelsen i nationalproduktet være i milliardklassen, og hvis overvejelserne i dette indlæg ikke er interessante af andre årsager, så er de det af denne.

## Litteratur:

Albæk, Karsten (1988). *En økonomisk analyse af lære- og praktikpladsproblemet*. Ph.D afhandling, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.

Albæk, Karsten (2001). Hvem består på politstudiet, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, nr. 139, p. 208-222. Optrykt som Blåt Memo nr. 204, Økonomisk Institut, Københavns Universitet, januar 2002 (kan hentes på <http://www.econ.ku.dk/wpa/>).

Albæk, Karsten (2002). Incitamentsstrukturen i gymnasiet i relation til de videregående uddannelser. *Samfundsøkonomen*, nr. 5, p. 20-27.

Allerup, Peter, Ole Bredo og Peter Weng (1998). *Matematik og naturvidenskab i ungdomsuddannelserne – en international undersøgelse*. Danmarks Pædagogiske Institut, København.

Andersen, Nils O. og Cathrine Fox Maule (2002). *Kandidater i matematik-, datalogi, fysik- og kemifagene fra Københavns Universitet. De gik videre. Produktion og beskæftigelse, 1985-1999*. Center for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet.

Dansk Arbejdsgiverforening (2002). *De gymnasiale uddannelser og arbejdsmarkedet*. København.

Dansk Industri (2001). *Gymnasiet i forandring. Fremtidens kompetente almene gymnasium*. København.

Danske Underviserorganisationers Samråd (2002). *Kvalitet i uddannelsessystemet – et fælles ansvar*. 2. sektion af *Gymnasieskolen*, 29. marts 2001.

EU (2001). *Towards a European Research Area. Key figures 2001*. European Commission, Bruxelles.



Fonsmark, Henning (1996). *Kampen mod kundskaber – et kritisk essay om en hovedstrømning i dansk skolepolitik*. København.

Golding, Claudia og Lawrence F. Katz (1998). The origins of technology-skill complementarity. *The Quarterly Journal of Economics*, august, p. 693-732.

Hansen, Erik Jørgen (2003). *Uddannelsessystemerne i sociologisk perspektiv*. København.

Kristensen, Ida Pagter (1998). *Studiestatistisk rapport nr. 6*. Institut for Statskundskab, Aarhus Universitet (kan hentes på <http://www.ps.au.dk/>).

Haue, Harry (2003). *Almendannelse som ledestjerne – en undersøgelse af almindannelsens funktion i dansk gymnasieundervisning 1775-2000*. Disputats: Odense.

Regeringen (2002). *Bedre uddannelser. Handlingsplan*. Undervisningsministeriet, juni 2002.

Uddannelsesstyrelsen (2002). *Evaluering af forsøg med fagpakker i matematik-fysik og matematik-kemi 1997-2001*. Udviklingsprogrammet for fremtidens ungdomsuddannelser, hæfte nr. 21.

Undervisningsministeriet (2000). *Gennemførelse, studieskift og frafald – fra ungdomsuddannelse til Ph.d.* Statistiske analyser af uddannelserne 7-2000. København.

Undervisningsministeriet (2003). *De gymnasiale uddannelser*. Redegørelse til Folketinget,